

مروری بر روش های مدیریتی مناطق حاره در مقابله با بحران آب

«مطالعه موردی عربستان»

شرکت مهندسی قدس نیرو
معاونت آب، ابنیه و محیط زیست

تهیه کننده: خانم مهندس ندا قشلاقی

عربستان کشوری بیابانی و فاقد هرگونه دریاچه و رودخانه دائمی است و به علت رشد سریع جمعیت نیاز به آب روز به روز در حال افزایش می‌باشد (Al-Zahrani, 2010). در مناطق عرب نشین سرانه آب متعارف ۱۰۶۰ مترمکعب در سال است در حالیکه متوسط جهانی آن ۷۰۰۰ متر مکعب در سال است. در برخی از مناطق مثل بحرین، اردن، کویت، لیبی، عمان، فلسطین، قطر، عربستان، تونس و یمن سرانه آب متعارف کمتر از ۵۰۰ مترمکعب در سال است. افزایش جمعیت و بالا رفتن استانداردهای زندگی باعث افزایش اختلاف بین مقدار منابع آب و نیاز می‌گردد. جهان عرب با توجه به مقدار بارش به سه بخش تقسیم می‌گردد:

(۱) ۶۷ درصد از این مناطق کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در سال بارش دارند (حدود ۳۳۰ میلیون متر مکعب).

(۲) ۱۵ درصد بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر در سال بارش دارند (حدود ۴۳۶ میلیون متر مکعب).

(۳) ۱۸ درصد بیش از ۳۰۰ میلی‌متر در سال بارش دارند (حدود ۷۵۰ میلیون متر مکعب).

دو منبع آب متعارف و آب نامتعارف در جهان عرب (کشورهای شمال آفریقا و شرق خاورمیانه) برای رفع نیاز آبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. منابع آب متعارف شامل منابع آب سطحی و زیرزمینی می‌باشند (K M Ouda, 2014).



شکل ۱- عربستان کشوری بیابانی با اقلیم خشک

منابع آب نامتعارف در جهان عرب شامل موارد زیر می‌باشد:

(۱) شیرین سازی آب شور دریا

(۲) استفاده از آب زهکشی

(۳) استفاده از فاضلاب تصفیه شده

(۴) آب مجازی

جدول ۱- منابع آب در دسترس در جهان عرب

منبع	بیلیون متر مکعب (سالانه)	درصد
آب‌های سطحی	۲۰۵	۸۲/۵
آب‌های زیرزمینی	۳۵	۱۴/۱
آب‌های نامتعارف	۷/۵	۳/۱
جمع کل	۲۴۷/۵	۱۰۰

در جهان عرب دو دلیل ارزش و اهمیت مدیریت آب را بالا می‌برد:

(۱) در آینده رقابت و درگیری بین افراد، جوامع و کشورها در بخش آب بیشتر خواهد بود. با توجه به افزایش دما و تغییرات بارندگی نیاز کشاورزی افزایش خواهد یافت. همچنین برای جمعیت رو به افزایش نیاز به آب شهری بیشتری می‌باشد. افزایش جریان‌های زیست محیطی برای حفظ و بازسازی رودخانه‌ها ادامه خواهد داشت. در سطوح منطقه‌ای یا زیر بخش‌های کوچکتر انتقال آب از یک محل به محل دیگر (مثلا از مکانی پر آب به مکانی با جمعیت در حال رشد) با مخالفت‌های شدید اجتماعی و سیاسی مواجه خواهد شد.

(۲) بخش کشاورزی که قبلا ۸۰ تا ۹۰ درصد آب را مصرف می‌کرده است در آینده از چنین ضمانتی برخوردار نخواهد بود. اگر تغییرات بارش افزایش یابد، نیاز شهری و صنعت از آب کشاورزی استفاده خواهند نمود و کشاورزان ناچار به تغییر الگوی کشت خود خواهند بود. در هر منطقه یا کشور استراتژی مدیریت آب بدین صورت خواهد بود که درآمد حاصل از کشاورزی به صورت بازده به ازای واحد آب محاسبه شود نه به ازای واحد سطح (Jagannathan et al, 2009).

رویکردها در زمینه مدیریت آب:

حقیقت این است که کشورهای عربی حدود ۵۰ درصد از غذای مورد نیاز خود را به کشور وارد می‌کنند. یعنی حجمی حدود ۲۹۲ بیلیون مترمکعب آب مجازی وارد کشورهای عربی می‌شود (Iyad Ahmad, 2011).

به منظور کاهش نیاز به آب و افزایش عرضه آب باید اقدامات جامعی صورت گیرد. به همین دلیل توصیه می‌شود رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM) که شامل اقداماتی جهت کاهش تقاضا و افزایش عرضه آب می‌باشد مورد توجه قرار گیرد.

مدیریت یکپارچه منابع آب مفهومی تجربی است که مبتنی بر تجربه جامعه آب برپا شده است. با اینکه سابقه این مفهوم به چند دهه قبل باز می‌گردد (نخستین کنفرانس جهانی آب در ماردل پلاتا در سال ۱۹۷۷)، ولی پس از دستور کار ۲۱ و اجلاس سران زمین درباره توسعه پایدار در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو بود که پیاده‌سازی این مفهوم در عمل، موضوع مباحثات وسیع قرار گرفت. امروزه این مفهوم در سطح گسترده مورد توجه مدیران آب، تصمیم‌گیران و سیاستمداران در سراسر جهان قرار گرفته است.

در کنفرانس بین‌المللی آب و محیط‌زیست در دوبلین در ژانویه ۱۹۹۲، نمایندگان دولت‌ها از ۱۰۰ کشور جهان بر سر اصولی به توافق رسیدند که به اصول دوبلین (موارد چهارگانه ذیل) مشهور شدند.

(۱) آب شیرین، منبعی محدود و آسیب‌پذیر است و برای تداوم حیات، توسعه و محیط زیست ضروری است.

(۲) زنان نقشی محوری در تهیه، مدیریت و تضمین آب ایفا می‌کنند.

(۳) توسعه و مدیریت آب بایستی مبتنی بر رهیافتی مشارکتی شامل مصرف‌کنندگان، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در تمامی سطوح باشد.

(۴) آب در تمامی مصارف دارای ارزش اقتصادی است و بایستی به عنوان کالایی اقتصادی به رسمیت شناخته شود.

از جمله اقداماتی که در مدیریت تقاضا می‌تواند مورد توجه قرار گیرد اصلاحاتی در کشاورزی، خصوصی سازی محدود، آموزش مصرف‌کنندگان و اصلاح تعرفه آب است.

اقدامات مدیریتی در زمینه عرضه آب می‌تواند شامل شیرین سازی آب شور دریا و همچنین استفاده از فاضلاب تصفیه شده باشد (K M Ouda, 2014).

در ادامه به منظور بررسی راه‌های مقابله با بحران آب در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا به بررسی استراتژی‌های به کار رفته در عربستان پرداخته می‌شود.

بحران آب در عربستان

عربستان در پی ایجاد روش‌هایی برای توسعه و حفظ آب می‌باشد. در عربستان همه موضوعات مربوط به آب و مدیریت آن به وزارت آب و برق محول می‌شود.

مدیریت نیاز آبی در عربستان:

در عربستان ۹۵ درصد آب مورد نیاز از چاه‌ها، ۴ درصد از شیرین‌سازی آب شور دریا و ۱ درصد از تصفیه فاضلاب تامین می‌گردد. هدف اصلی مدیریت نیاز آبی، مشارکت موثر فاضلاب می‌باشد. هزینه گسترش

منابع جدید یا توسعه منابع موجود بسیار بیشتر از شیرین سازی آب به ازاء هر متر مکعب که حدوداً ۲ دلار است، می‌باشد.

هدف اصلی در مدیریت نیاز آبی این است که منابع آب متعارف و آب‌های شیرین شده به طور موثر و کارآمدی مشارکت داشته باشند. با توجه به مصارف خانگی مدیریت نیاز آبی می‌تواند به بخش‌های زیر تقسیم شود:

(۱) اقدامات حفاظت از آب: مشخص کردن نشت‌ها، کاهش انشعابات غیرقانونی و اقدامات ذخیره آب‌های خروجی از خانه.

(۲) اقدامات قیمت‌گذاری آب: ایجاد تعرفه آب، اندازه‌گیری آب.

(۳) اقدامات آموزشی: افزایش آگاهی، مشارکت عمومی، آموزش در مدارس.

(۴) اقدامات قانونی: ایجاد قوانین و مقررات در جهت مدیریت نیاز.

در کشورهای در حال توسعه حدود ۳۰ درصد از منابع آب شیرین به دلیل نشت از بین می‌رود و در عربستان ۳۵ درصد می‌باشد. در شهرهای اصلی تلفات آب حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد می‌باشد.



شکل ۲- هدر رفت آب در عربستان

منابع آب در عربستان

منابع آب سطحی و زیرزمینی به عنوان آب آبی، رطوبت ذخیره شده در خاک پس از بارش آب سبز، فاضلاب تصفیه شده آب خاکستری و آب شیرین شده به عنوان آب نقره‌ای شناخته می‌شود. همه این آب‌ها منابع آب یک کشور را تشکیل می‌دهند. دومین منبع اصلی آب در عربستان پس از آب‌های زیرزمینی، استفاده از آب شور دریا می‌باشد (Al-Zahrani, 2010).

از طرفی دیگر منابع آب عربستان را می‌توان به صورت زیر دسته بندی نمود:

الف) آب‌های تجدید پذیر: مثل آب‌های جمع شده در پشت سدها.

ب) آب‌های زیرزمینی تجدید ناپذیر

ج) آب شیرین شده: عربستان در جهان رتبه اول را ادر استفاده از تکنولوژی شیرین‌سازی آب شور دارد. در مجموع دارای ۳۰ کارخانه تولید آب شیرین می‌باشد که سهمی هم در تولید برق مورد نیاز کشور دارد. در این راستا فعالیت‌های گسترده‌ای مثل افزایش کارخانه‌ها و بهبود امکانات کارخانه‌های قدیمی و... در نتیجه‌ی افزایش حجم آب تولید شده همراه با گسترش شبکه‌های خطوط انتقال و امکانات ذخیره‌سازی، آب شیرین شده می‌تواند بیش از ۵۱ درصد از نیاز شهری را تامین نماید.

د) فاضلاب تصفیه شده

حفاظت از آب در عربستان

ناپایداری منابع آب در عربستان از دو دیدگاه می‌تواند مورد بررسی قرار بگیرد:

استفاده نامحدود و مقرون به صرفه (غیر اقتصادی) از آب در آبیاری کشاورزی، بار مالی ایجاد شده در فرایند شیرین‌سازی آب شور و عرضه آن.

در واقع تعرفه فعلی مصرف کنندگان انگیزه‌ای برای حفظ آب ایجاد نمی‌کند و همچنین مانعی برای کاهش تلفات در شبکه‌های آبیاری است. در حقیقت حفاظت از آب به تلاش بیشتری در بخش کشاورزی که بزرگترین مصرف کننده با پایین ترین ضریب بهره‌وری است، نیاز دارد.

چشم انداز ملی عربستان خواستار تحقق توسعه پایدار و مدیریت منابع آب می‌باشد همین عامل باعث شد که وزارت آب و برق در بخش آب بازنگری داشته باشد.

شورای وزیران عربستان قطع‌نامه‌ای مبنی بر موارد زیر به اجرا گذاشتند:

- (۱) استفاده منظم و برنامه‌ریزی شده از منابع آب
 - (۲) حذف پاداش برای تولید گندم و علوفه و ایجاد مکانیزمی برای کنترل بهتر کلیه منابع آب.
به همین دلیل عربستان گروهی را برای حفاظت از منابع آب با اهداف زیر ایجاد نمود:
 - (۱) شناسایی وضعیت فعلی و آینده آب و تاکید برحفظ و پایداری آن‌ها.
 - (۲) اقدامات سودمند و کاربردی و اتخاذ یک رویکرد واضح و مستقیم برای اطلاع رسانی و آموزش عمومی حفاظت از آب در همه بخش‌های جامعه.
 - (۳) تمرکز بر روی مصرف آب با سرانه بالا و تعرفه پائینی که توسط مصرف کنندگان پرداخت می‌شود در مقایسه با سایر کشورها.
 - (۴) آشنا نمودن مردم با ابزار حفاظت از آب و تشویق آن‌ها به استفاده از آن ابزار.
- جهت رسیدن به اهداف فوق یک برنامه چهار مرحله‌ای رایگان به عنوان ابزاری برای حفاظت از آب معرفی شد. سه بخش اول آن در قسمت‌های مسکونی، خصوصی و دولتی فعالیت دارد و بخش چهارم به توزیع دوش‌هایی با قیمت ارزان برای ذخیره آب می‌پردازد.
- به موازات این فعالیت‌ها، دولت فعالیت‌های رسانه‌ای گسترده‌ای را برای افزایش آگاهی عمومی انجام داد. از جمله: برگزاری نمایشگاه دائمی زنانه در جهت انتقال پیام حفاظت از آب، نمایش فیلم‌های مستند در این رابطه، برگزاری همایش نقش زنان در حفاظت از آب در نوامبر ۲۰۰۵ که دارای پوشش رسانه‌ای قابل توجهی هم بود.
- مرحله اول این برنامه با توزیع بیش از ۳۴ میلیون ابزار حفاظت از آب در میان حدود ۱۸ میلیون خانوار که تقریباً ۸۰ درصد منازل مسکونی می‌شود آغاز شد. بسته‌های حفاظت از آب شامل سردوشی حمام و شیرآب، قرص‌های تشخیص نشت آب بود.
 - در نتیجه اجرای این برنامه حدود ۳۰ درصد در مصارف آب خانگی صرفه‌جویی شد که معادل حجمی حدود ۵۲۴۰۰۰ مترمکعب آب در روز می‌باشد.
- ذخیره مالی سالانه مورد انتظار ناشی از نصب این ابزار حدود ۹۰۰ میلیون ریال (عربستان) تخمین زده شد.
- در مرحله دوم بر روی امکانات بخش‌های عمومی مثل ساختمان‌های دولتی، مساجد، مدارس، پارک‌ها و فرودگاه‌ها تمرکز داشت که از ۱۵ مارس ۲۰۰۵ آغاز شد و حدود ۲/۱ میلیون ابزار حفاظت از آب در این اماکن توزیع و نصب شد.

- در مرحله سوم تمرکز بر روی امکانات بخش‌های خصوصی مثل هتل‌ها، آپارتمان‌های مبله و مجتمع‌های مسکونی بود که در ۲۱ سپتامبر ۲۰۰۵ آغاز شد و بیش از ۲/۵ میلیون ابزار حفاظت از آب توزیع و نصب شد.
 - در مرحله چهارم فروشگاه‌هایی برای توزیع سردوشی‌های ذخیره آب با قیمت پائین‌تر برای تشویق عموم مردم به استفاده از این ابزار افتتاح گردید.
- در عربستان مشارکت بخش‌های خصوصی و سازمان‌های غیر دولتی (NGO) در برنامه حفاظت از آب بسیار کم است.
- به تازگی در مجموعه قوانین ساختمان سازی در عربستان قانونی اضافه شده است که در آن نصب ابزار حفاظت از آب مثل سیفون توالت، شیر آب و سردوشی حمام و همچنین نصب ابزار پیشرفته اندازه‌گیری آب (مثل کنتور) تاکید شده است.



شکل ۳- وسایل توزیع شده رایگان در عربستان

آنچه که مسلم است این است که این قوانین باید بر اساس مشارکت همه ذینفعان بخش آب مثل مهندسان، مقامات دولتی و توسعه دهندگان املاک تصویب شود. توصیه می‌شود این قوانین با یک مجموعه جامع آموزشی برای مصرف‌کنندگان همراه باشد. در مجموع اقدامات گسترده‌ای برای حفاظت از آب در عربستان انجام شده است که باید با تشویق افزایش مشارکت بخش خصوصی همراه باشد.

چالش اصلی که باقی می ماند این است که چگونه اطمینان حاصل شود که پیشنهادات و سیاست های ارائه شده در بخش آب به مدیریت به هم پیوسته منابع آب نائل می شود؟

در این راستا به نظر می رسد که توزیع پرسش نامه روشی مناسب برای بررسی و پی بردن به سطح آگاهی عمومی در مورد مسائل مرتبط با آب و در نهایت ارزیابی و توسعه برنامه اطلاع رسانی موثر در کشور است. پرسش نامه ها به صورت آنلاین در اختیار شهروندان، اهالی دانشگاه ها، بیمارستان ها، فروشگاه ها و ... قرار گرفت.

سوال ها در دو بخش طراحی شده بود: میزان آگاهی عمومی در مورد مشکل کمبود آب و استفاده از ابزار حفاظت از آب .

این فرایند از ۲۸ آوریل ۲۰۱۲ آغاز و به مدت سه هفته به طول انجامید. نتایج حاکی از این است که:

✓ ۵۷ درصد از پاسخ دهندگان معتقد هستند که شیرین سازی آب شور منبع اصلی تامین آب است در حالی که تنها ۵ درصد از کل آب مورد نیاز و ۳۵ درصد از نیاز شهری و صنعتی از این طریق تامین می گردد و این نتیجه نشان دهنده این است که پاسخ دهندگان اطلاع کمی در مورد آب مورد استفاده در خانه هایشان دارند.

✓ از مردم سوال شده که آیا عربستان با مشکل کمبود آب مواجه است یا خیر که ۵۲ درصد از شرکت کنندگان موافق، ۳۷ درصد مخالف و ۱۱ درصد بی اطلاع بودند که این مورد هم باز نشان دهنده آگاهی کم مردم است.

✓ از مردم در مورد بهترین راه حل برای مواجهه با کمبود آب سوال شد، سه گزینه زیر به آن ها پیشنهاد شد:

الف) افزایش شیرین سازی آب شور (ب) افزایش استفاده از آب زیرزمینی (ج) حفاظت از آب

۱۲ درصد به شیرین سازی آب شور، ۳۵ درصد به استفاده از آب زیرزمینی و ۵۲ درصد به حفاظت

از آب رای داده اند که این می تواند نقطه شروع مناسبی برای شروع برنامه حفاظت از آب باشد.

✓ نظر پاسخ دهندگان در مورد افزایش قیمت آب بدین صورت بود که ۵۹ درصد مخالف، ۱۲ درصد موافق و ۲۹ درصد نظری نداشتند. هزینه بیشتر پاسخ دهندگان که ماهانه قبض دریافت می کنند کمتر از ۱۰ دلار است. در عربستان ۳۳ درصد از مصرف کنندگان دارای کنتور آب هستند و ماهانه قبض آب دریافت می کنند و ۵۲ درصد فاقد کنتور هستند و قصد نصب آن را دارند. هزینه پرداختی آب توسط مصرف کنندگان در عربستان به شرح زیر است که باید افزایش یابد (Ouda et al. 2013):

جدول ۲- بهای پرداختی آب مصرفی در عربستان

مقدار آب مصرفی (مترمکعب در ماه)	هزینه پرداخت شده توسط مصرف کننده (ریال عربستان)	قیمت پیشنهادشده جدید (ریال عربستان)
۱-۵۰	۰/۱	۵
۵۱-۱۰۰	۰/۱۵	۷
۱۰۱-۲۰۰	۲	۹
۲۰۱-۳۰۰	۴	۱۲
۳۰۱+	۶	۱۵

نتایج نشان داد که به برنامه‌هایی برای افزایش آگاهی مردم در مورد بحران آب، افزایش مشارکت بخش‌های خصوصی در اقدامات حفاظت از آب، ایجاد قوانین ساختمانی در مورد حفاظت آب و تاکید بر اجرای آن و همچنین افزایش برنامه‌های آموزشی در مدارس نیاز است (Al-Zahrani, 2010). در واقع هدف اصلی این برنامه افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان برای ذخیره و استفاده عاقلانه از آب بود که در طی این اجرای این برنامه برای توجه موثر مصرف‌کنندگان شعاری تحت عنوان: "**تصمیم با شماست**" در نظر گرفته شد (Al-Zahrani, 2009).

وزارت آب و برق عربستان در راستای اجرای موفقیت آمیز این برنامه پاداش‌ها و نامه‌های تشکر ملی و بین‌المللی زیادی دریافت کرد. اکنون شعار تصمیم با شماست در عربستان به خوبی شناخته شده است.

مدیریت نیاز کشاورزی

از میان ۲۰ کشور شرق خاورمیانه و شمال آفریقا ۱۱ کشور بیش از نیمی از منابع آب خود را مصرف می‌کنند که در این رابطه به استفاده از امکانات گران قیمت آب شیرین کن و استخراج آب‌های زیرزمینی متکی هستند. حدود ۷۰ درصد از آب استفاده شده در بخش کشاورزی به دلیل استفاده از روش‌های سنتی آبیاری هدر می‌رود. با توجه به سهم بیشتر مصرف آب در زمینه کشاورزی توصیه می‌شود در این بخش تمرکز بیشتری صورت گیرد.

چهارچوب مفهومی مدیریت نیاز کشاورزی (Agricultural Demand Management)

هدف از ADM حفاظت از آب و بهبود عرضه آن به کشاورزان جهت استفاده موثر و کارآمد می‌باشد. عوامل موثری در ADM در نظر گرفته شده است از جمله:

(۱) اختلاط منابع آب موجود برای اطمینان در جهت امنیت غذایی کشور

- ۲) تنظیم الگوی کشت با توجه به کیفیت و کمیت آب موجود، زمین، اقلیم و آب و هوا
- ۳) حداکثر استفاده از آب فاضلاب در کشاورزی با توجه به مقررات مربوط به ذخیره‌سازی، بهداشت و الگوی کشت
- ۴) بهبود و تنظیم قوانین جهت تعیین نیاز آبی از طریق اندازه‌گیری آب، ایجاد مجوز برای چاه‌ها و تصویب تعرفه مناسب
- ۵) برنامه ریزی جهت افزایش آگاهی مردم در مورد ارزش اقتصادی آب و استفاده از فاضلاب تصفیه شده در آینده
- ۶) حمایت از برنامه‌های آموزشی در زمینه‌های فنی، مدیریتی و اقتصادی
- ۷) ایجاد زمینه‌های تحقیقاتی مورد نیاز که هدف از آن بهبود پایداری محصولات کشاورزی است.
- ۸) تشکیل انجمن‌های کشاورزی، کشاورزان و مصرف‌کنندگان آب که هدف از آن تشویق مشارکت ذینفعان در جهت بهبود تولید محصول و افزایش راندمان مصرف آب است.
- ۹) کنترل آلودگی و حفاظت از منابع آب
- ۱۰) جهت محاسبه و تخمین دقیق آب مورد نیاز در هر بخش و برای هر محصول در کشور سطح کشت متوسط هر محصول برای دوره زمانی بیش از یکسال تخمین زده شود و نیاز ماهانه و سالانه محاسبه گردد.

اهداف ADM

- ۱) به حداکثر رساندن ضریب بهره‌وری آبیاری و به حداقل رساندن تلفات آب
- ۲) به حداقل رساندن هزینه عملیات کشاورزی
- ۳) به حداقل رساندن خطرات خشکسالی
- ۴) استفاده به بهترین شکل از آب موجود برای تولید محصولی به بهترین کیفیت
- ۵) کشت محصولاتی با نیاز آبی کمتر و سود بیشتر
- ۶) به حداقل رساندن هزینه عملیات کشاورزی جهت به حداقل رساندن قیمت محصولات و توانایی کشاورزان برای رقابت در عرصه منطقه‌ای و بین‌المللی
- ۷) ذخیره بیشتر آب شیرین جهت استفاده از آن در فعالیتهای مفیدتر
- ۸) تبادل تجربیات بین کشورهای عربی با توجه به مدیریت تقاضا، فن‌آوری‌ها و تبادل اطلاعات
- ۹) ایجاد فرصت‌هایی برای فعالیت و مشارکت کشاورزان در بخش کشاورزی از طریق انجمن‌ها و گروه‌های مربوط به آب
- ۱۰) تشویق کشاورزان به یادگیری و پذیرفتن استفاده از فن‌آوری‌های جدید در آبیاری زمین‌های کشاورزی
- ۱۱) بهبود آب و بهره‌وری اقتصادی در سطح ملی.



شکل ۳- استفاده از تکنولوژی روز در فرایند آبیاری زمین‌های کشاورزی

برای اجرای بهتر و موثرتر برنامه ADM نیاز به ابزار و پتانسیل‌هایی است که در ادامه بازگو خواهند شد:

ابزار مورد نیاز برای اجرای ADM

برای اجرای بهتر و موثرتر برنامه ADM در کشورهای در حال توسعه اجرای موارد زیر ضروری است:

- ۱) معیارهایی برای آب مورد استفاده در کشاورزی
- ۲) حسابداری آب
- ۳) بهترین روش‌های مدیریت

✚ معیارهای آب مورد استفاده در کشاورزی

این معیارها برای پیش‌بینی و نظارت بر فعالیت‌های کشاورزی تعریف شده‌اند:

- ❖ آب مورد نیاز برای هر محصول در مناطق مشابه
- ❖ طراحی کانال در ازای حجم آب تخصیص داده شده
- ❖ مدیریت تلفات کانال
- ❖ راندمان سیستم‌های مختلف آبیاری
- ❖ کارایی مصرف آب، (کیلوگرم محصول تولید شده به ازاء مترمکعب آب مصرف شده)
- ❖ تغییرات عملکرد در طول زمان
- ❖ بازاریابی و جنبه‌های اقتصادی اجتماعی

عامل اصلی که به استفاده بهتر از آب آبیاری منجر می‌شود محاسبه دقیق‌تر آب مورد نیاز آبیاری می‌باشد.

در جهان عرب پژوهش در مورد مصرف آب برای طیف گسترده‌ای از محصولات تجاری مختلف کشاورزی در مناطق مختلف آب و هوایی و انواع مختلف خاک در حال انجام است. نتایج این تحقیق به طور موثری در مناطق مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

حسابداری آب

حسابداری آب و یا تعادل بین حجم آب ورودی به منطقه و خروجی (مصرفی) توسط متصدی آن انجام می‌شود. محاسبه آب مصرفی مفید و یا غیرمفید در منطقه زیر کشت از اطلاعات پایه‌ای برای محاسبه شاخص عملکرد می‌باشد. شاخص‌های عملکرد همچنین برای معرفی موقعیت‌های صرفه‌جویی در آب مفید هستند. هر جزء مصرفی از آب در منطقه زیر کشت باید به منظور منعکس نمودن عواقب دخالت انسان در چرخه هیدرولوژی، در حسابداری آب در نظر گرفته شود.

بهترین روش‌های مدیریت (BMPs: Best Management Practice)

در واقع BMP یک دیدگاه آینده آل نیست اما روش‌هایی را برای نائل شده به بهترین نتیجه می‌پذیرد. یک سیاست استفاده از برنامه‌ها، روش‌ها، قوانین و مقررات و استفاده از ماشین‌آلات، تجهیزات و امکاناتی است که باعث موارد زیر می‌گردد:

- ❖ استفاده بهتر و کارآمدتر و حفاظت از آب
- ❖ پیشرفت در راستای تضمین اطلاعات کافی از پروژه‌های مدیریت آب
- ❖ بهبود بهره‌وری و مدیریت

محدودیت‌ها و ضعف‌های اجرای ADM

تعدادی محدودیت وجود دارد که ممکن است اجرای ADM را در کشورهای عربی با چالش مواجه کند، از جمله محدودیت‌های زیر:

- سرمایه و منابع مورد نیاز
- منابع انسانی متخصص
- زیرساخت‌های مناسب در کشور
- خواست سیاسی تصمیم‌گیرندگان
- هماهنگی با دیگر کشورها
- سیاست‌های کشاورزی در جهت بهبود آن

فرصت‌ها و نقاط قوت

هر کشور عربی ممکن است نقاط قوتی در جهت کمک به ایجاد برنامه مدیریت نیاز داشته باشد. این نقاط قوت و فرصت‌ها در بخش‌های مختلف و در سطوح مختلف ارائه می‌شود. در ادامه فرصت‌های موجود در سطح منطقه بیان شده است (Iyad Ahmad Jamal Hussein, 2011):

- جهانی شدن و تاثیر تجارب کشورهای توسعه یافته در زمینه کشاورزی
- صرفه جویی در آب و افزایش ضریب بهره‌وری و مدیریت تقاضا
- سیاست‌های موثر در جهت امنیت غذایی و مدیریت آب
- تمایل به استفاده از منابع آب نامتعارف در بخش کشاورزی
- ایجاد ارتباط بین بخش‌های مختلف در سطح ملی و منطقه‌ای
- وجود حامیان مالی در سطح منطقه
- رقابت برای عرضه محصولات کشاورزی در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی

استفاده مجدد از آب

استفاده مجدد از آب به عنوان یک روش مدیریتی مثبت در چندین کشور که با بحران و تنش آب مواجه هستند توصیه می‌شود. با این وجود عواملی هستند که مانع از استفاده مجدد از آب در این مناطق می‌شوند از جمله:

- ناتوانی در تحلیل اقتصادی
- هزینه‌های نسبتاً بالای تصفیه فاضلاب و انتقال آن در کنار قیمت‌گذاری آب که به اندازه کافی ارزش آب و کمیاب بودن آن را منعکس نمی‌کند.
- مسائل فنی و اجتماعی در ارتباط با فاضلاب تصفیه شده
- مشکل بودن ایجاد انگیزه مالی در جهت اطمینان و کارآمد بودن این روش

با وجود این مشکلات بسیاری از کشورها به شدت برای توسعه استفاده مجدد از فاضلاب در تلاش هستند.

درس‌هایی که از تجربیات این کشورها میتوان گرفت بدین شرح می‌باشد:

- ✓ کشورهایی که استفاده مجدد از آب را توسعه داده‌اند به شدت به فرصت‌های جمع‌آوری فاضلاب و پروژه‌های تصفیه رسیدگی می‌کنند.
- ✓ جمع‌آوری فاضلاب و تصفیه یک مسئله حیاتی و بحرانی در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های استفاده مجدد از آب هستند.

✓ در صورتی که آبیاران و دیگر مصرف کنندگان آب به آب‌های متعارف دسترسی داشته باشند، استفاده از آن را نسبت به فاضلاب تصفیه شده ترجیح می‌دهند.

توصیه‌هایی برای استفاده مجدد از آب:

- ✓ اجرای پروژه‌های استفاده مجدد از آب در مکان‌هایی که به تصفیه فاضلاب نیاز دارند انجام شود.
- ✓ توسعه پایدار مدل‌های اقتصادی انجام شود. حتی در شرایط امیدوار کننده بازیابی کامل هزینه‌های استفاده از آب بعید است به طوریکه ترکیب یارانه‌ها و وجه پرداخت شده توسط مصرف‌کنندگان ممکن است لازم باشد.
- ✓ هدف کاهش برداشت از آب شیرین باشد. مدیریت تقاضا و حفاظت از آب به وضوح روش‌های مقرون به صرفه‌تری برای کاهش برداشت می‌باشند. اگر تخصیص آب و نیازها به طور موثر مشخص نباشد توجیه سرمایه‌گذاری در استراتژی استفاده مجدد از آب‌ها سخت می‌باشد.
- ✓ به مشکلات اساسی در این مورد رسیدگی شود. استفاده مجدد از آب باید از طریق بررسی‌های دقیق بین عرضه آب و ادارات بهداشت در نظر گرفته شود.

در کشورهای شمال آفریقا و شرق خاورمیانه توصیه می‌شود که برای مدیریت بهتر از تکنولوژی‌های جدید، داده‌های به روز و نرم‌افزارهای مدل‌سازی استفاده شود.

در این بین امروزه استفاده از فن‌آوری سنجش از دور یا RS و کاربرد نتایج آن در GIS و همچنین استفاده از مدل‌های هیدرولوژی و تجزیه و تحلیل سناریوها مثل نرم‌افزار WEAP توصیه می‌شود (Jagannathan et al, 2009).

پیشنهادات

- (۱) ایجاد بخش دولتی مثل وزارت آب برای رسیدگی ویژه به کلیه مسائل و مشکلات در بخش آب
- (۲) افزایش برنامه‌های تبلیغی و آموزشی در مورد بحران آب به ویژه آموزش در مدارس
- (۳) توزیع شیرهای آب هوشمند در اماکن عمومی و خصوصی
- (۴) کاهش سطح زیر کشت محصولات پرمصرف
- (۵) استفاده از فاضلاب تصفیه شده

۶) انجام پروژه‌های تغذیه مصنوعی

۷) گسترش کشت گلخانه‌ای

۸) بارور سازی ابرها

۹) ایجاد پلیس آب

منابع:

Al-Zahrani, K.H., 2009, June. Sustainable development of agriculture and water resources in the kingdom of Saudi Arabia. In Conference of the International Journal of Arts and Sciences (Vol. 1, No. 17, pp. 3-37).

Al-Zahrani, K.H., 2010. Water demand management in the Kingdom of Saudi Arabia. In Conference of the International Journal of Arts & Sciences (Vol. 2, No. 3, pp. 68-76).

Iyad Ahmad Jamal Hussein, 2011, WATER DEMAND MANAGEMENT IN RELATION TO AGRICULTURAL SECTOR (CONCEPTUAL FRAMEWORK), ICID 21st International Congress on Irrigation and Drainage, 15-23 October 2011, Tehran, Iran.

Jagannathan, N.V., Mohamed, A.S. and Kremer, A., 2009. Water in the Arab World. Middle East and North Africa Region and The World Bank. Management Perspectives and Innovations. World Bank, Washington, DC.

Ouda, O.K., Shawesh, A., Al-Olabi, T., Younes, F. and Al-Waked, R., 2013. Review of domestic water conservation practices in Saudi Arabia. Applied Water Science, 3(4), pp.689-699.

Omar K M Ouda, 2014, An in-depth analysis of water demand management: Lessons learnt from Saudi Arabia.